



# الهُوَاء







### إلى المعلمين والآباء

هذا هو أحد كتب ليديرد الرائدة ، وهو حلقة من سلسلة  
وضعت خاصة لتني بالحاجة الماسة جداً إلى كتب تحتوي على  
معلومات أولية أساسية للناشئين ، وقد خطط لها بعناية تامة ،  
لتجذب إليها بلهفة العقول المحبة للاستطلاع ولتستثير حماسة  
أولئك الذين لا يقبلون على القراءة تلقائياً .

لقد ساعدنا على اختيار مادة هذا الكتاب خبراء متخصصون في  
مجال المادة العلمية وطرق معالجتها ، فجاء مختصراً شاملاً مشوقاً وبسيطاً .  
وطبعناه بحروف كبيرة مضبوطة بالشكل التام لتقريره إلى الأعزاء  
الصغار .

لقد استبقنا أسئلة الأولاد حول الموضوع فعالجناها ، وعرضنا  
الحقائق بتسلسل منطقي . فبينما - قدر الإمكان - ما حدث في الماضي ،  
وما له صلة بالحاضر .

إن الأعمال الفنية الخاصة ، التي زود بها هذا الكتاب ، جعلته في  
مستوى يتلوه وجود مثله في كتب القراءة المخصصة لهذه السن ، من  
حيث النوع والتميز .

أما الرسوم ذوات الألوان الرائعة فتظهر في كل صفحة من  
صفحات هذا الكتاب ، لكي يكون لها الوقع الحسن في نفس القارئ ،  
ولإضفاء مزيد من الحيوية والوضوح ، شأن جميع كتب ليديرد  
الرائدة .





# الْهَوَاءُ

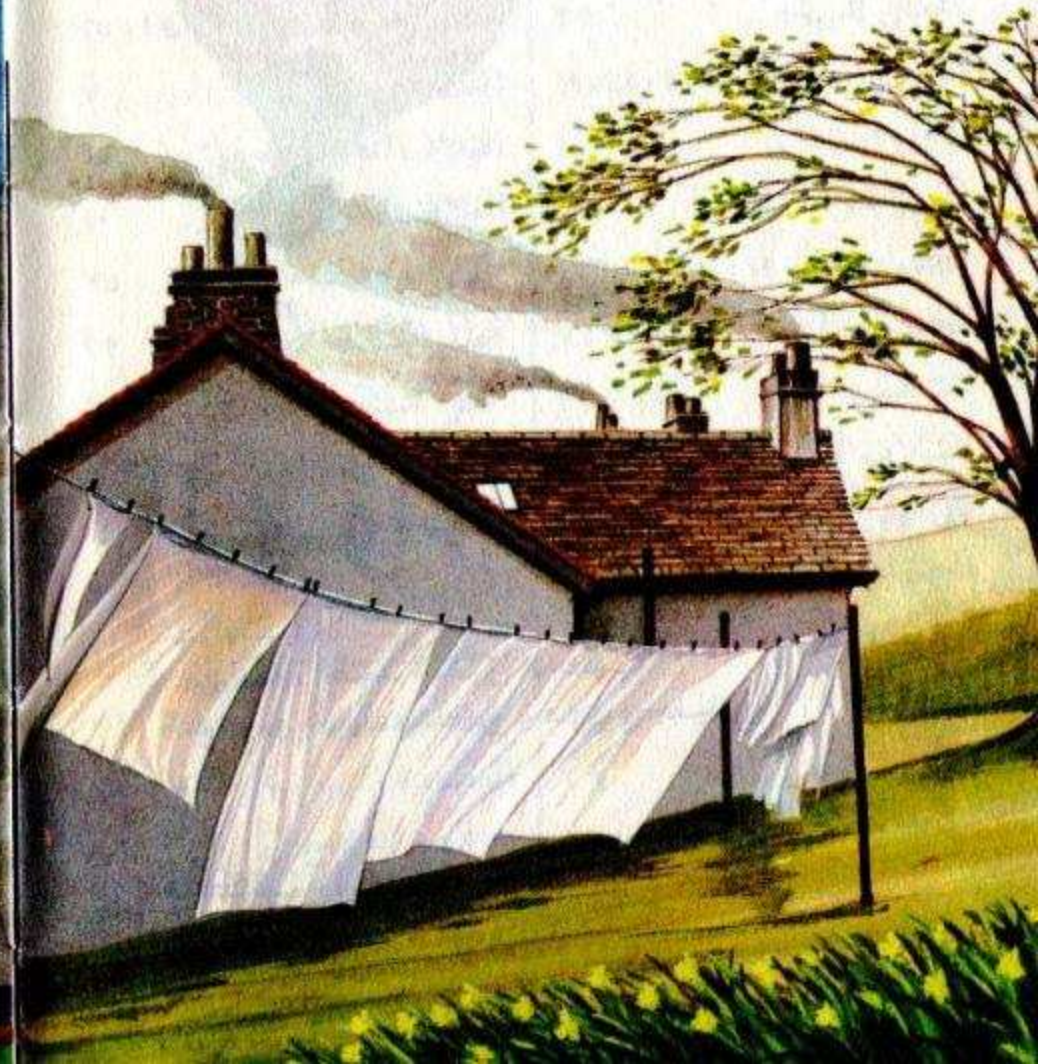
تأليف: آلان ب. ساندري  
نقله إلى العربية: أحمد شفيق الخطيب  
وضع الرسوم: جيرالد ويتكوم و هاري ونجفيلد

مَكْتَبَةُ لُبْنَانِ

٥٠٤	الرياح	٥١، ٤٣، ٤٢	الإحتراق
٣٢	الرّثة	٣٩	الأسماك
٤٥	الضباب الدخاني	٤٩	أسيثيلين (غاز)
١٧، ١٢	ضغط الهواء	١٠	الأشعة فوق البنفسجية
٣٠	الطائرات الشراعية	٥١، ٥٠	إطفاء ومنع الحريق
٢٥، ٢٤	الطائرات النفاثة	٣٥	أعماق المياه
٧	العاصفة	٤٩، ٤٨، ٤٣، ٤٠، ٣٦	الأكسجين (غاز)
١٠	الغلاف الجوي السفلي	١٠	الأوزون (غاز)
١٠	الغلاف الجوي الطبقي	٢٧	الباراشوت
٣٥	الغواصون	٤٢، ٢٦، ١٣، ١٢	تجارب
٢٣	قطار السكة الأحادية	٧، ٦	تحريك الهواء
١١	الكواكب	٣٤، ٣٢	التنفس
٣٦	متسلقو الجبال	٣٠	التيارات الحرارية الصاعدة
٦	المراوح	٤٣، ٤١، ٤٠	ثاني أكسيد الكربون (غاز)
٣١	المنطاد	٣٢	الجحباب الحاجز
٢٥، ٢٤	النفاثات	٣٤	الحريق
٣١، ٢٨	الهواء الساخن	٢١، ٢٠	الحوامات
٢٣، ١٨	الوسادة الهوائية	٣٩	الحياشيم
٤٦	الوقود اللادخاني	٤٤، ٣٤، ٢٨	الدخان



الهُوَاءُ يُحِيطُ بِنَا مِنْ جَمِيعِ الْجِهَاتِ  
لَيْسَ بِمَقْدُورِنَا أَنْ نَرَى الْهُوَاءَ وَلَا أَنْ نَسْمَهُ  
أَوْ نَتَذَوِّقَهُ، وَلَكِنَّا نَشْعُرُ بِوُجُودِهِ  
عِنْدَمَا تَهْبُ الرِّيحُ.



عِنْدَمَا تَهْبُ الرِّيحُ نَحِسُ بِحَرَكَةِ الْهُوَاءِ.  
لَا حِظَّ كَيْفَ تَحْمِلُ الرِّيحُ طَيَّارَةَ الْوَرَقِ  
وَتَدْفَعُ الزَّوَارِقَ الشَّرَاعِيَّةَ  
وَتَعْبِكُ شَجَرِ الْأَوْلَادِ.



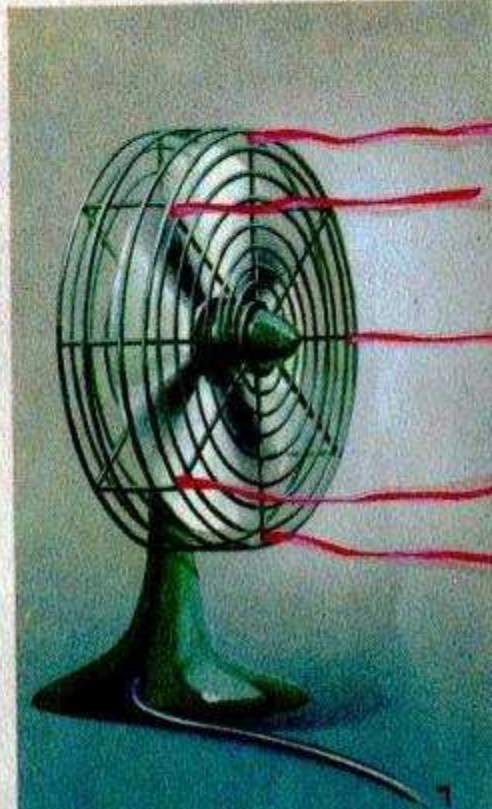


## تَيَّارَاتُ الْهَوَاءِ

عِنْدَمَا نُلَوِّحُ بِالْمِرْوَحَةِ لِتَبْرِيدِ أَنْفُسِنَا  
فَنَحْنُ نُحَرِّكُ الْهَوَاءَ.

وَبِاسْتِخْدَامِ الْمِرْوَحَةِ الْكَهْرَبَائِيَّةِ  
يَتَدَفَّعُ تَيَّارُ الْهَوَاءِ بِسُرْعَةٍ أَكْثَرَ.

أَمَّا عِنْدَ حَدُوثِ الْعَوَاصِفِ  
فَإِنَّ الْهَوَاءَ يَهْبُ بِسُرْعَةٍ شَدِيدَةٍ جِدًّا.  
هَذِهِ الْمَنَازِلُ قَدْ دُمِّرَتْهَا الْعَاصِفَةُ.



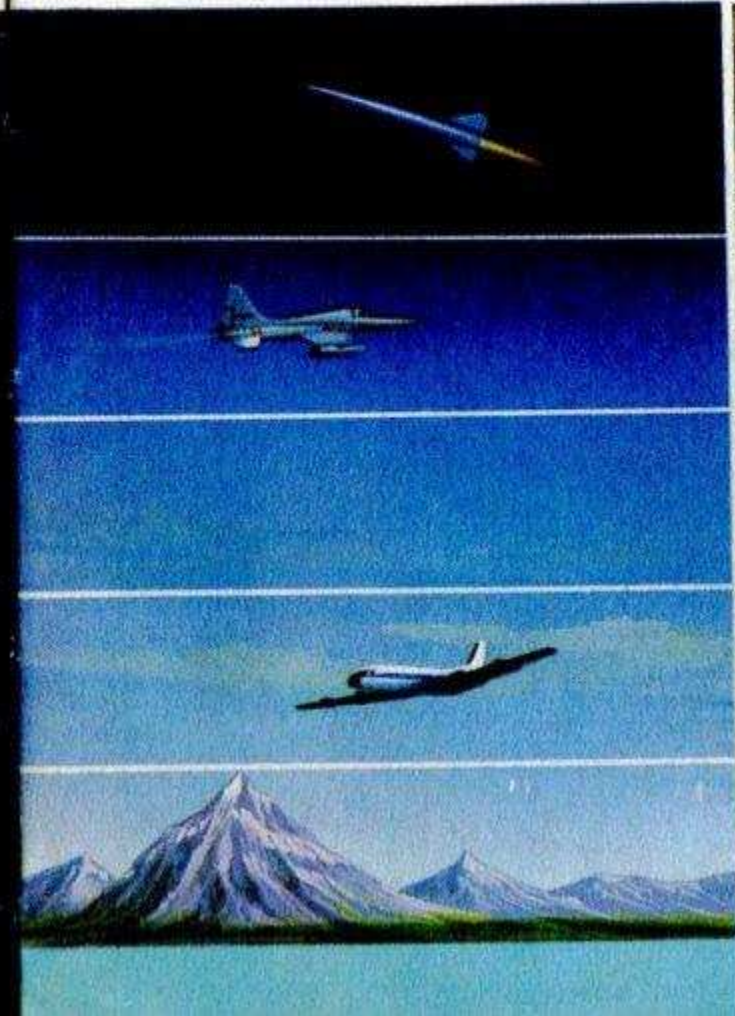
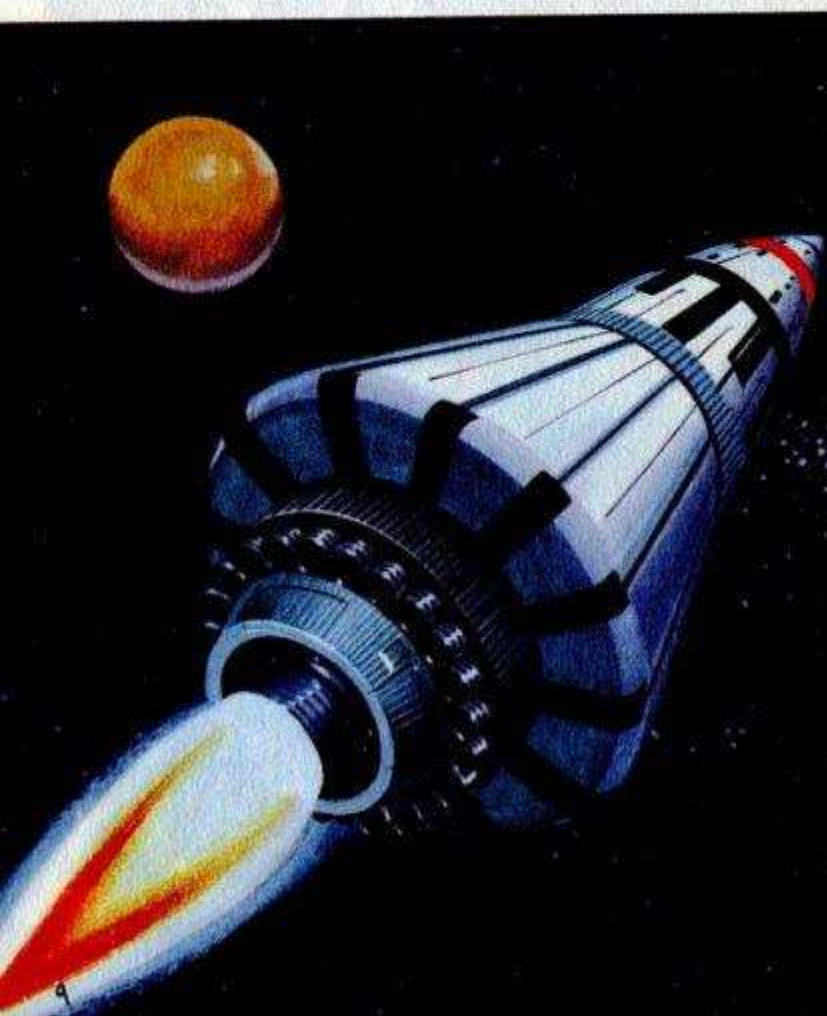


## الْهَوَاءُ فَوْقَنَا

فِي طَبَقَةِ الْجَوِّ الْقَرِيبَةِ مِنْ سَطْحِ الْأَرْضِ  
يَكُونُ الْهَوَاءُ كَثِيفًا نَسِيبًا.

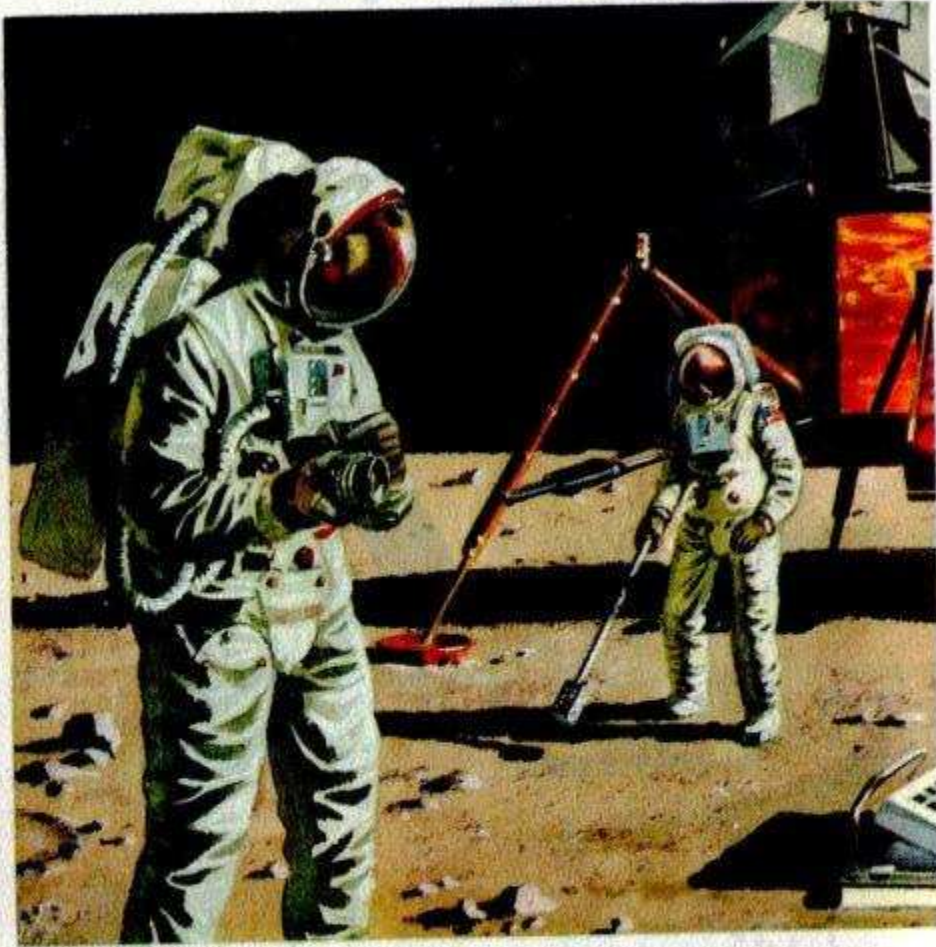
لَكِنَّ هَذِهِ الْكثَافَةَ تَقِلُّ تَدْرِيجِيًّا  
كُلَّمَا أَرْتَفَعْنَا فِي طَبَقَاتِ الْجَوِّ.

الْهَوَاءُ قَلِيلٌ جِدًّا عَلَى قِمَّةِ جَبَلٍ شَاهِقٍ.  
أَمَّا فِي الْفَضَاءِ الْخَارِجِيِّ،  
فَإِنَّ الْهَوَاءَ مُنْعَدِمٌ شَتَامًا.





## كَوْكَبٌ بِلَا هَوَاءٍ

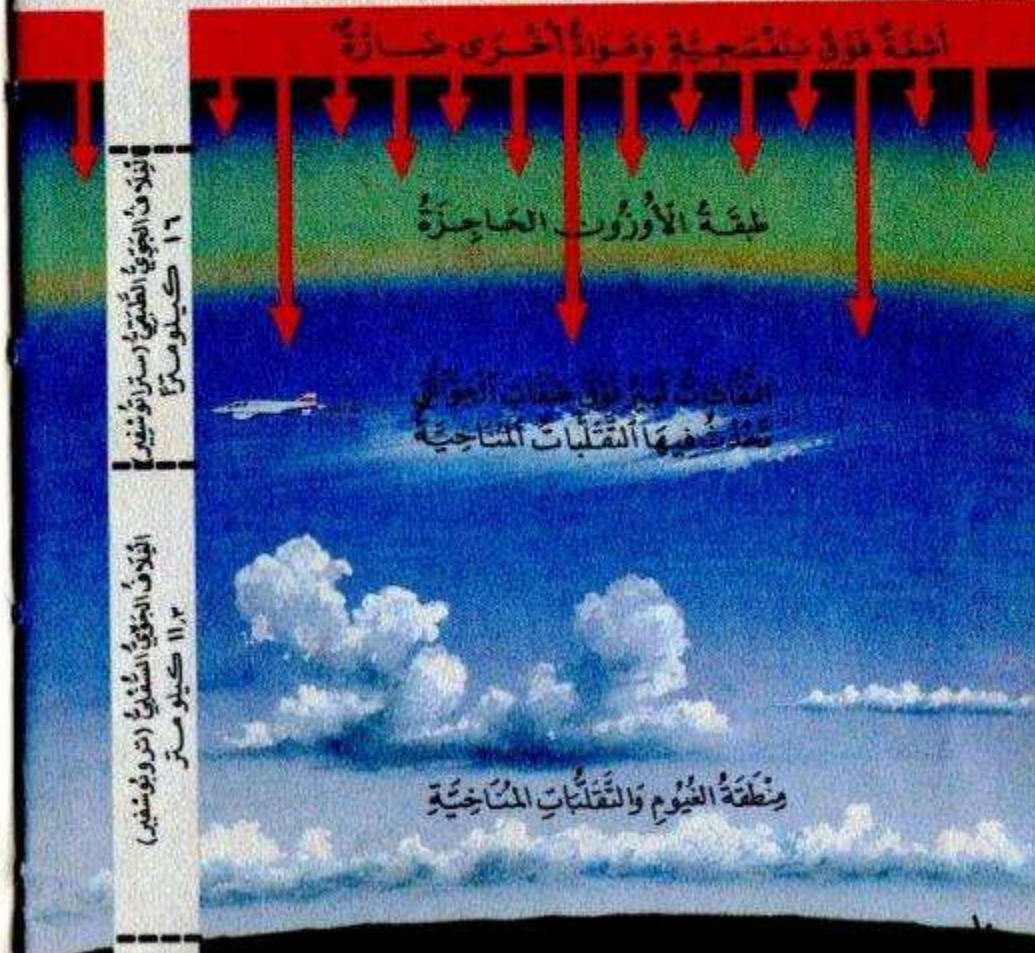


بَعْضُ الْكَوَاكِبِ كَالْقَمَرِ  
لَيْسَ لَهَا غِلَافٌ هَوَائِيٌّ .  
وَعَلَى الْإِنْسَانِ أَنْ يَأْخُذَ مَعَهُ إِلَيْهَا  
كُلَّ مَا يَحْتَاجُهُ مِنَ الْهَوَاءِ أَوِ الْأَكْسِجِينِ .

## الْغِلَافُ الْهَوَائِيُّ

يَتَأَلَّفُ الْغِلَافُ الْهَوَائِيُّ الَّذِي يُحِيطُ بِالْأَرْضِ  
مِنْ عِدَّةٍ طَبَقَاتٍ .

بَعْضُ هَذِهِ الطَّبَقَاتِ يُفِيدُ فِي حِفْظِ دَرَجَةِ حَرَارَةِ  
الْأَرْضِ ثَابِتَةً نَوْعًا ،  
وَبَعْضُهَا الْآخَرُ يُفِيدُ فِي صَدِّ الْإِشْعَاعَاتِ الضَّارَّةِ  
الْمُنْتَبِعَةِ مِنَ الشَّمْسِ .





## الهواء يضغط في جميع الجهات



إملاء كأساً زجاجية بالماء حتى تكاد تطفح.  
زلق فوق حافتها بطاقة من الورق الصقيل المقيوى.  
ثبت البطاقة فوق الكأس  
وانت تقلبها رأساً على عقب،  
ثم أرفع يدك من تحت البطاقة.



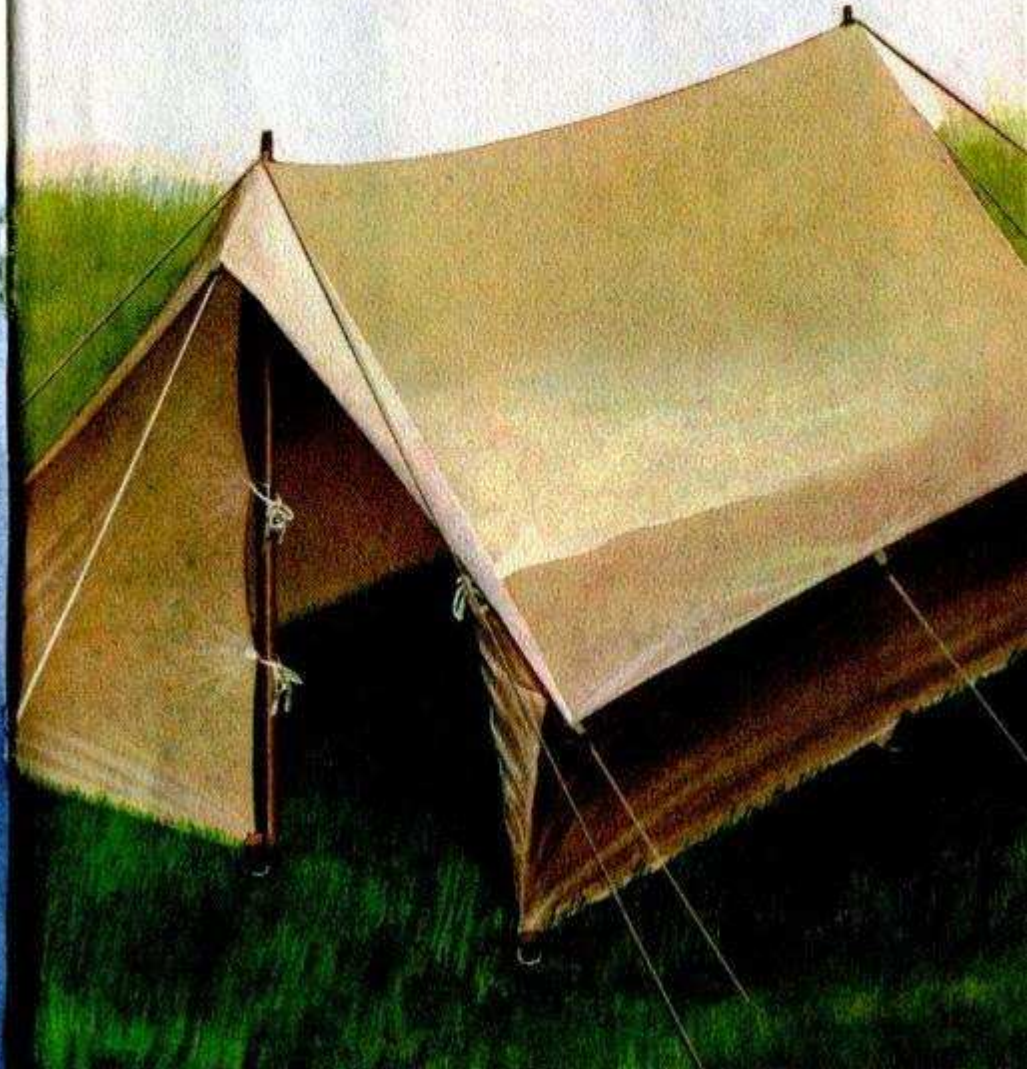
لاحظ أن البطاقة تبقى في مكانها  
ولا ينكب الماء.  
لقد ظلت البطاقة في مكانها  
بتأثير ضغط الهواء.

ملاحظة: لتجنب الحوادث ننصح بإجراء هذه التجربة  
فوق المغسلة أو فوق طست واسع.



## ضَغْطُ الْهَوَاءِ

نَحْنُ فِي الْعَادَةِ لَا نُحِسُّ بِضَغْطِ الْهَوَاءِ ،  
لِأَنَّهُ يَضْغُطُّ مِنْ دَاخِلِ الْأَجْسَامِ الْجَوْفَاءِ  
كَمَا يَضْغُطُّ مِنْ خَارِجِهَا فَيَتَعَادَلُ الضَّغْطَانِ .



لَكِنْ إِذَا فَرَّغْنَا غُلْبَةً مَعْدِنِيَّةً مُحْكَمَةً السَّدِّ  
مِنَ الْهَوَاءِ بِمِضْحَةٍ تَفْرِغٍ ، فَإِنَّ ضَغْطَ الْهَوَاءِ  
عَلَيْهَا مِنْ خَارِجِهَا يَجْعَلُهَا تَتَقَبَّضُ .







يَحْتَاجُ إِطَارُ السَّيَّارَةِ إِلَى ضَغْطِ هَوَائٍ أَكْثَرَ مِنْ  
الضَّغْطِ فِي إِطَارِ الدَّرَاجَةِ ، لِأَنَّ السَّيَّارَةَ  
أَثْقَلُ وَزْنًا مِنَ الدَّرَاجَةِ .



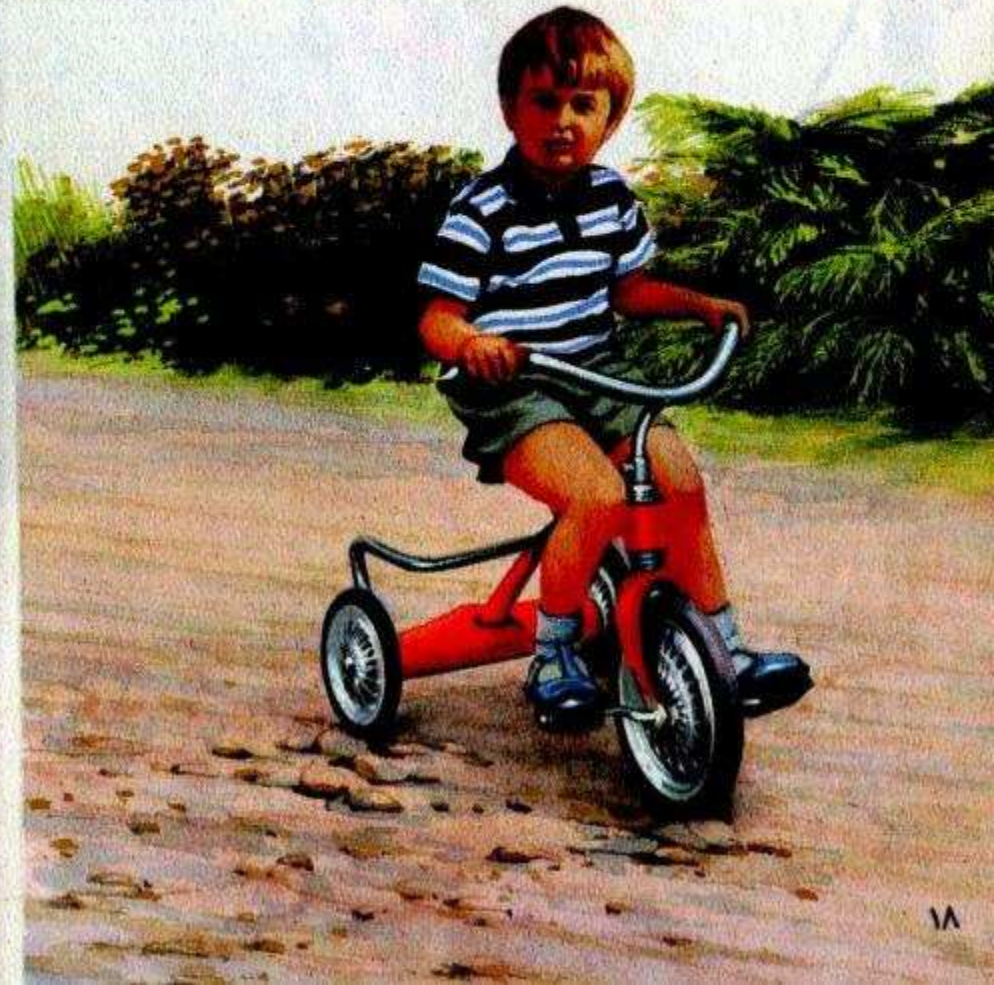
إِنَّ الَّذِي يَحْمِلُ الدَّرَاجَةَ بِالْفِعْلِ  
هُوَ ضَغْطُ الْهَوَاءِ الْمَخْصُورِ فِي إِطَارِهَا .  
فَالْإِطَارُ الدَّاخِلِيُّ لِلْعَجَلَةِ  
أَشْبَهُ بِجَرَابٍ هَوَائِيٍّ رَقِيقٍ .



## الوسادة الهوائية

إذا كانت الإطارات مصنوعة من المطاط المضمت  
«غير المنجوف»، فإننا نشعر بكل ارتطام أو ارتجاج.

وذلك لعدم وجود وسادة هوائية  
تجعل الركوب ليئاً ومريحاً.



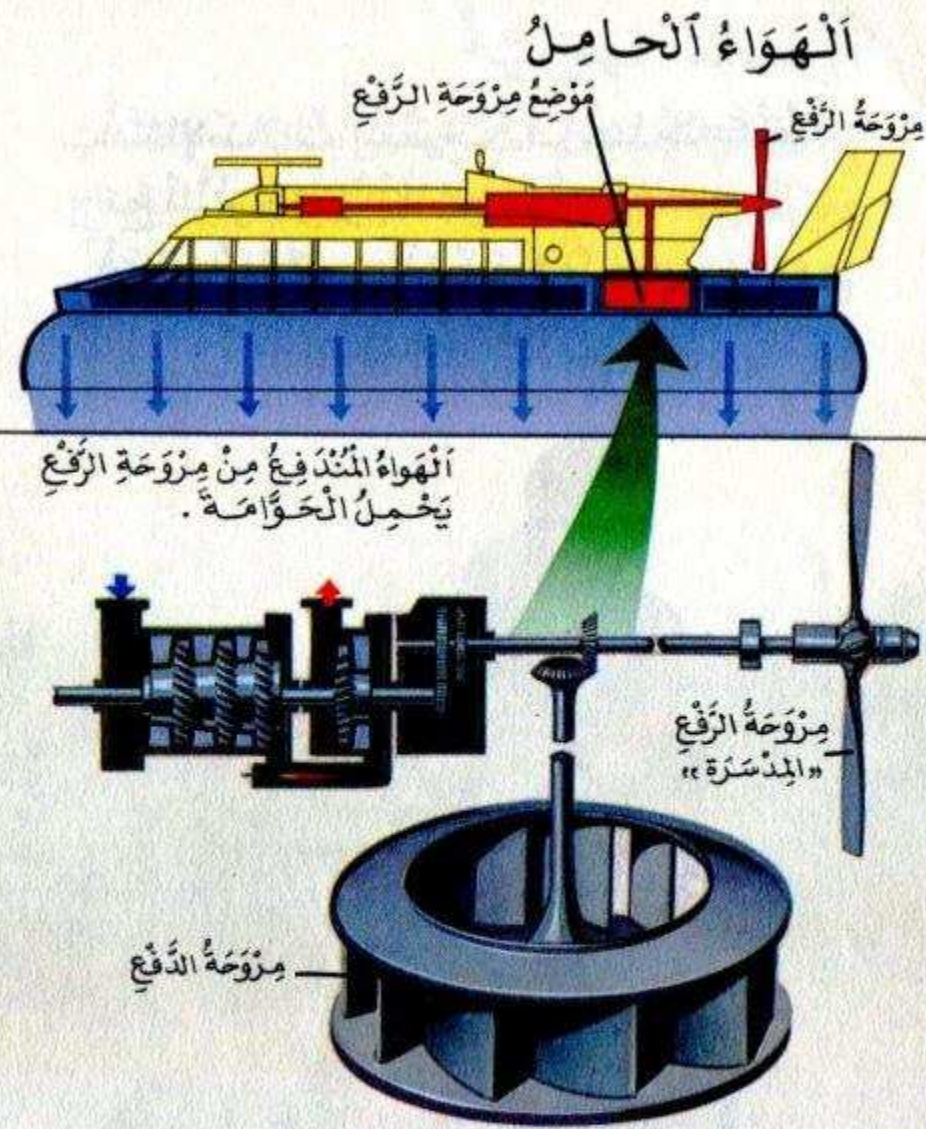
أما الإطارات المنفوخة فإنها تتكيف  
مع التواءات والمطبات،  
فتجعل الركوب ليئاً وبشيراً.







تَسْتَطِيعُ الْحَوَامَةُ السَّيْرَ بِرِفْقٍ وَلَيْنٍ  
فَوْقَ الْمَاءِ وَفَوْقَ الْأَرْضِ الْوَعْرَةِ.



تُحْمَلُ الْحَوَامَةُ بِوَاسِطَةِ الْهَوَاءِ الَّذِي  
تَدْفَعُهُ مِرْوَحَةُ الرَّفْعِ الضَّخْمَةُ.



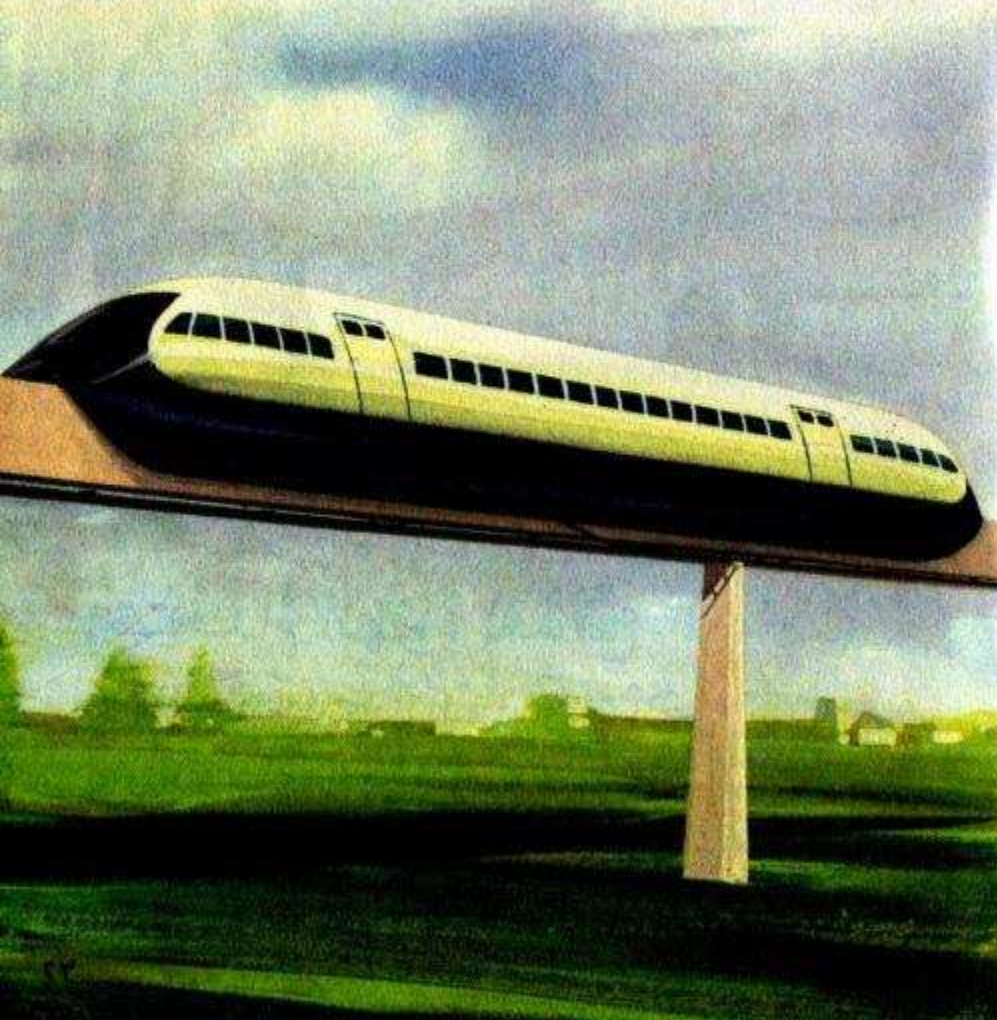
وِسَادَةٌ هَوَائِيَّةٌ أُخْرَى

هَذَا الْقِطَارُ تَحْمِلُهُ وَتُوَجِّهُهُ عَجَلَاتٌ تَسِيرُ  
فَوْقَ خَطِّي سِكَّةِ حَدِيدِيَّةٍ .

إِنَّهُ لَا يَقْوَى عَلَى السَّيْرِ بِسُرْعَاتٍ عَالِيَةٍ جِدًّا ،  
كَمَا أَنَّ عَجَلَاتِهِ تَبْلَى مَعَ الزَّمَنِ .

لَكِنَّ قِطَارَ السِّكَّةِ الْأَحَادِيَّةِ الْمُثَرَّفَةِ هَذَا  
يُظْفَقُ عَلَى وِسَادَةٍ مِنَ الْهَوَاءِ  
بَيْنَ الْقِطَارِ وَالسِّكَّةِ .

إِنَّهُ يَسْتَطِيعُ السَّيْرَ بِسُرْعَاتٍ عَالِيَةٍ جِدًّا ،  
وَلَيْسَ هُنَاكَ مِنْ عَجَلَاتٍ لَهُ لِيَتَهَرَّى .







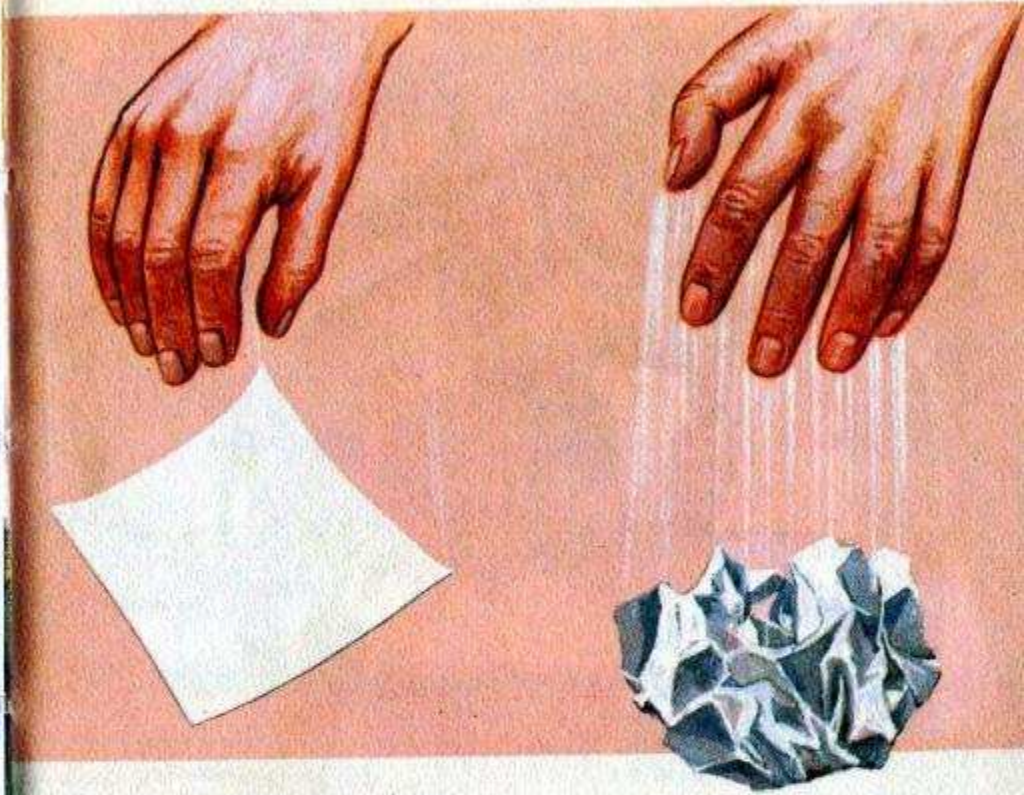
هذه النفاثة القفازة من طراز «هارير»  
تستخدم نافورة من الهواء الساخن  
لبدفها عمودياً في الجو .  
إنها تستطيع الإقلاع والخط  
في فسحة صغيرة جداً .



استخدام الهواء للدفع  
تدفع الطائرات النفاثة في الجو  
بواسطة نافورة من الهواء الساخن  
تنبعث من محركاتها .



دَفْعُ الْهَوَاءِ لِلْأَجْسَامِ السَّاقِطَةِ فِيهِ



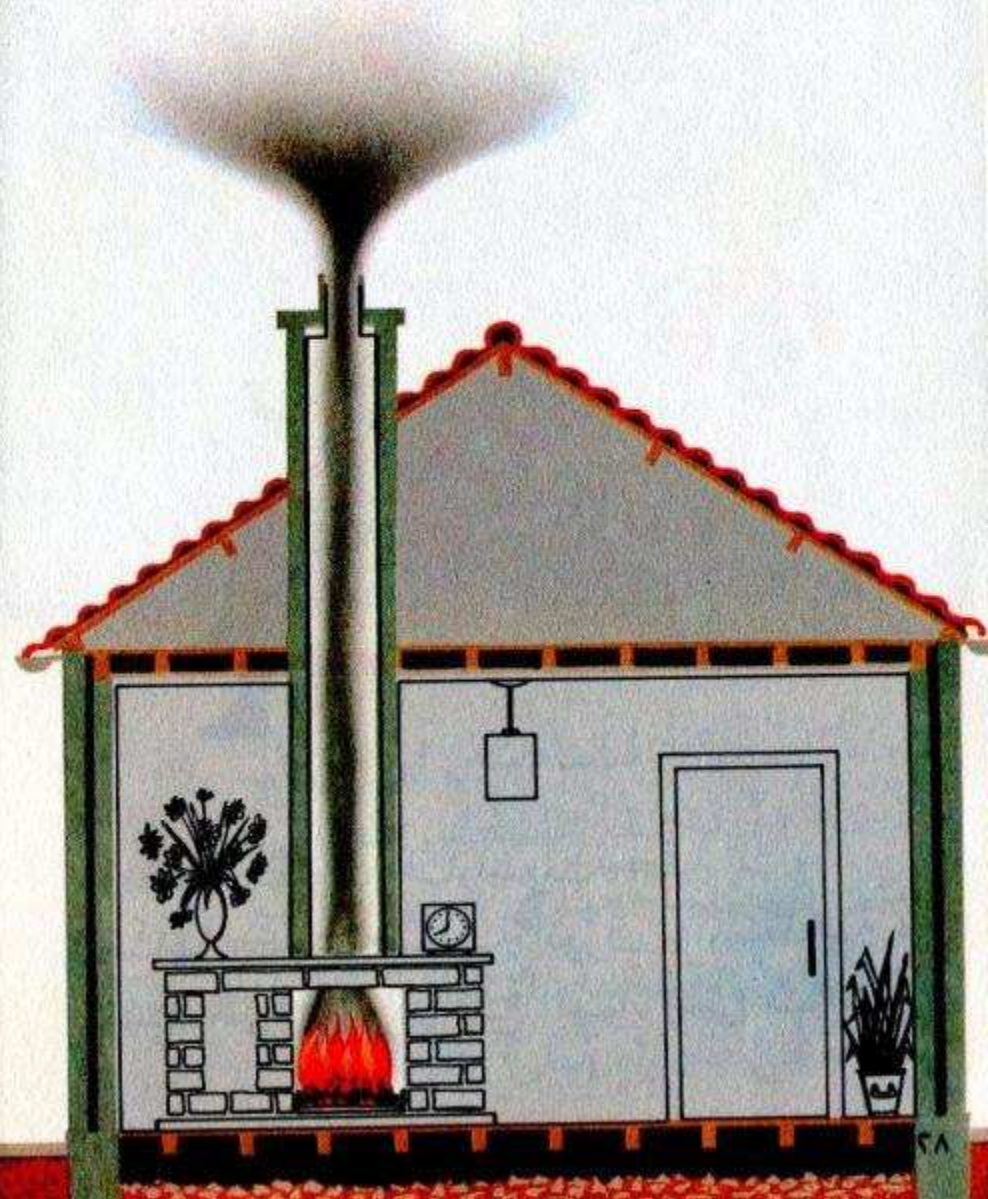
خُذْ صَفْحَتَيْنِ مُتَمَاثِلَتَيْنِ مِنَ الْوَرَقِ ،  
كَوِّرْ إِحْدَاهُمَا بِشَكْلِ كُرَةٍ ،  
ثُمَّ أَسْقِطْهُمَا مَعًا فِي آفِ وَاحِدٍ .  
لَا حِظَّ أَنَّ الصَّفْحَةَ الْمُسَطَّحَةَ تَسْقُطُ عَلَى مَهْلٍ  
لِأَنَّ دَفْعَ الْهَوَاءِ يُبْطِئُ حَرَكَتَهَا .



وَمِظْلَةٌ الْهُبُوطِ «الْبَارَاشُوت» كَذَلِكَ ،  
مِثْلَهَا كَمِثْلِ صَفْحَةِ الْوَرَقِ الْمُسَطَّحَةِ ،  
تَهْبِطُ عَلَى مَهْلٍ ، لِأَنَّ دَفْعَ الْهَوَاءِ يُبْطِئُ سُرْعَتَهَا .



الْهَوَاءُ السَّاخِنُ يَرْتَفِعُ  
تُسَخَّنُ النَّارُ الْهَوَاءَ فَتَقِلُّ كَثَافَتُهُ  
وَيَرْتَفِعُ صَاعِدًا فِي الْمَذْخَنَةِ  
حَامِلًا الدُّخَانَ مَعَهُ .



عِنْدَمَا تَسْطَعُ الشَّمْسُ عَلَى الْأَرْضِ  
تُسَخَّنُ الْيَابِسَةُ وَيَسْخُنُ الْهَوَاءُ فَوْقَهَا فَيَرْتَفِعُ .  
يَهْبُ الْهَوَاءُ مِنْ فَوْقِ الْبَحْرِ نَحْوَ الْيَابِسَةِ  
لِيَحُلَّ مَحَلَّ الْهَوَاءِ الْمُرْتَفِعِ .







الْهَوَاءُ السَّاحِنُ فِي هَذَا الْمُنْطَادِ  
يَجْعَلُهُ يَصْعَدُ فِي الْجَوِّ.  
كَثَافَةُ الْهَوَاءِ دَاخِلَ الْمُنْطَادِ  
أَقْلُ مِنْ كَثَافَةِ الْهَوَاءِ خَارِجَهُ  
لِأَنَّهُ قَدْ تَمَدَّدَ بِالْحَرَارَةِ.

الْتِّيَارَاتُ الْحَرَارِيَّةُ الصَّاعِدَةُ  
يُطْلَقُ عَلَى الْتِّيَارَاتِ الْمُتَرَفِّعَةِ مِنَ الْهَوَاءِ السَّاحِنِ  
أَسْمُ "الْحَرَارِيَّاتِ الصَّاعِدَةِ".  
تَرْتَفِعُ الطَّائِرَاتُ الشَّرَاعِيَّةُ وَبَعْضُ الطُّيُورِ فِي الْجَوِّ  
مَحْمُولَةً فَوْقَ هَذِهِ الْتِّيَارَاتِ الْحَرَارِيَّةِ الصَّاعِدَةِ.





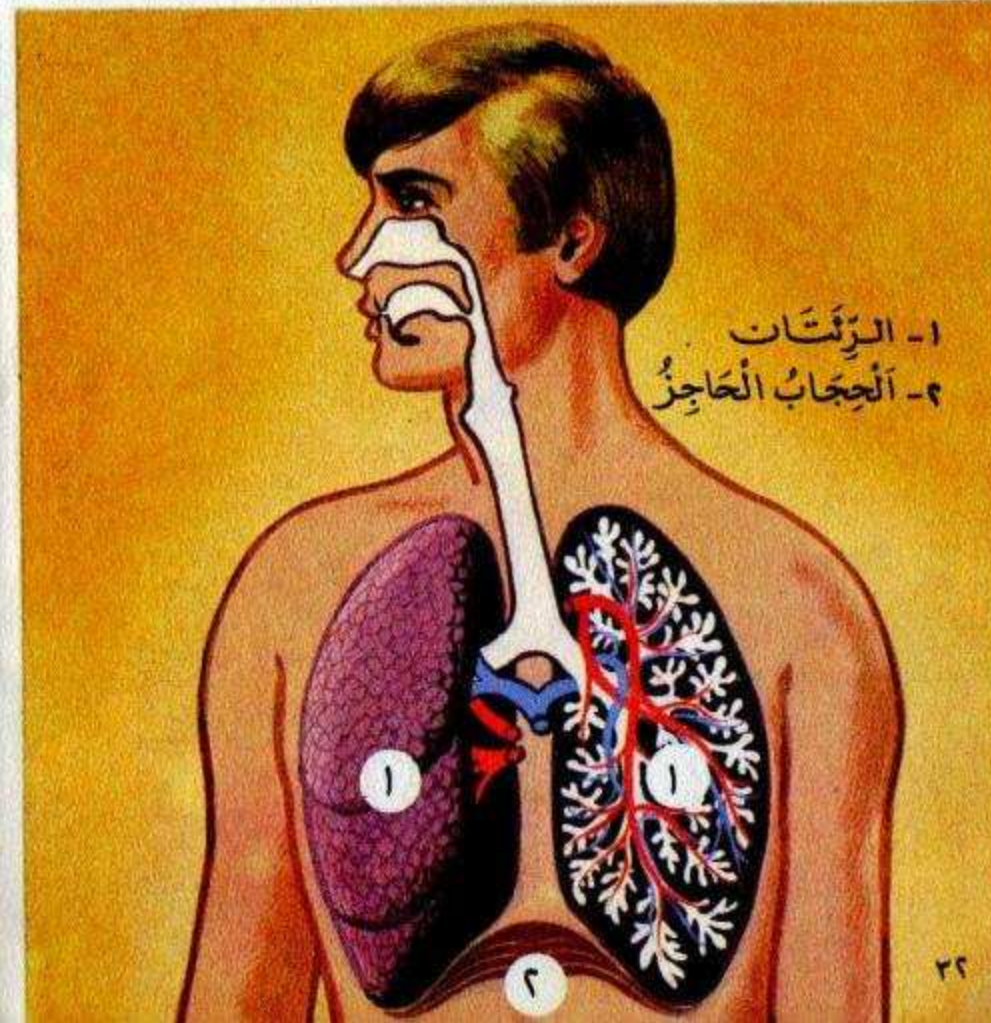
# عَمَلِيَّةُ التَّنَفُّسِ

تَعْمَلُ رِثَاكَ كَالْكِرِّ «مِنْفَاخِ الْحَدَادِ».

فَالْأَضْلَاجُ وَالْحِجَابُ الْحَاجِزُ الْعَضْلِيُّ  
تُسَاعِدُ الرِّثْمَتَيْنِ عَلَى سَحْبِ الْهَوَاءِ  
ثُمَّ نَفْخِهِ ثَانِيَةً.

إِنَّكَ تَتَنَفَّسُ بِمُعَدَّلِ سِتِّ عَشْرَةَ مَرَّةً فِي الدَّقِيقَةِ  
فِي الْأَحْوَالِ الْعَادِيَّةِ .

لَكِنَّكَ حِينَمَا تَرْكُضُ تَحْتَاجُ إِلَى مَزِيدٍ مِنَ الْهَوَاءِ  
فَتَزْدَادُ سُرْعَةُ التَّنَفُّسِ ،  
وَيَعْمَلُ الْكِرُّ بِجُهِدٍ أَشَدَّ .



١- الرِّثْمَتَانِ  
٢- الْحِجَابُ الْحَاجِزُ





عِنْدَ مَا يَنْعَدِمُ الْهَوَاءُ الصَّالِحُ لِلتَّنَفُّسِ  
فِي مَوْقِعِ الْحَرِيقِ يُصْبِحُ الْهَوَاءُ عَابِقًا بِالدُّخَانِ .  
وَلَا بُدَّ لِرِجَالِ الْإِظْفَاءِ مِنْ لِبْسِ أَجْهَظَةِ التَّنَفُّسِ  
لِتَرْوَدَهُمْ بِالْهَوَاءِ النَّقِيِّ أَوْ بِالْأُكْسِجِينِ  
الضَّرُورِيِّ لِتَنْفُسِهِمْ .

الغَوَّاصُونَ أَيْضًا بِحَاجَةٍ إِلَى الْهَوَاءِ أَوِ الْأُكْسِجِينِ  
فَإِذَا أَنْ يُضَخَّ إِلَيْهِمْ فِي الْأَعْمَاقِ عَبْرَ الْأَنْبِيبِ  
أَوْ يَخْضُلُوا عَلَيْهِ مِنْ أَسْطُولَانَاتٍ  
يَحْمِلُونَهَا فَوْقَ ظُهُورِهِمْ .





فِي الْأَعَالِي يَخْفُ الْهَوَاءُ

هُنَالِكَ الْقَلِيلُ جِدًّا مِنَ الْهَوَاءِ فَوْقَ الْقِمَمِ  
الشَّاهِقَةِ الْعُلُوِّ، وَعَلَى مُتَسَلِّقِي تِلْكَ الْجِبَالِ  
أَنْ يَحْضُلُوا عَلَى الْأَكْسَجِينِ مِنْ أُسْطُوَانَاتٍ  
يَحْمِلُونَهَا فَوْقَ ظُهُورِهِمْ.

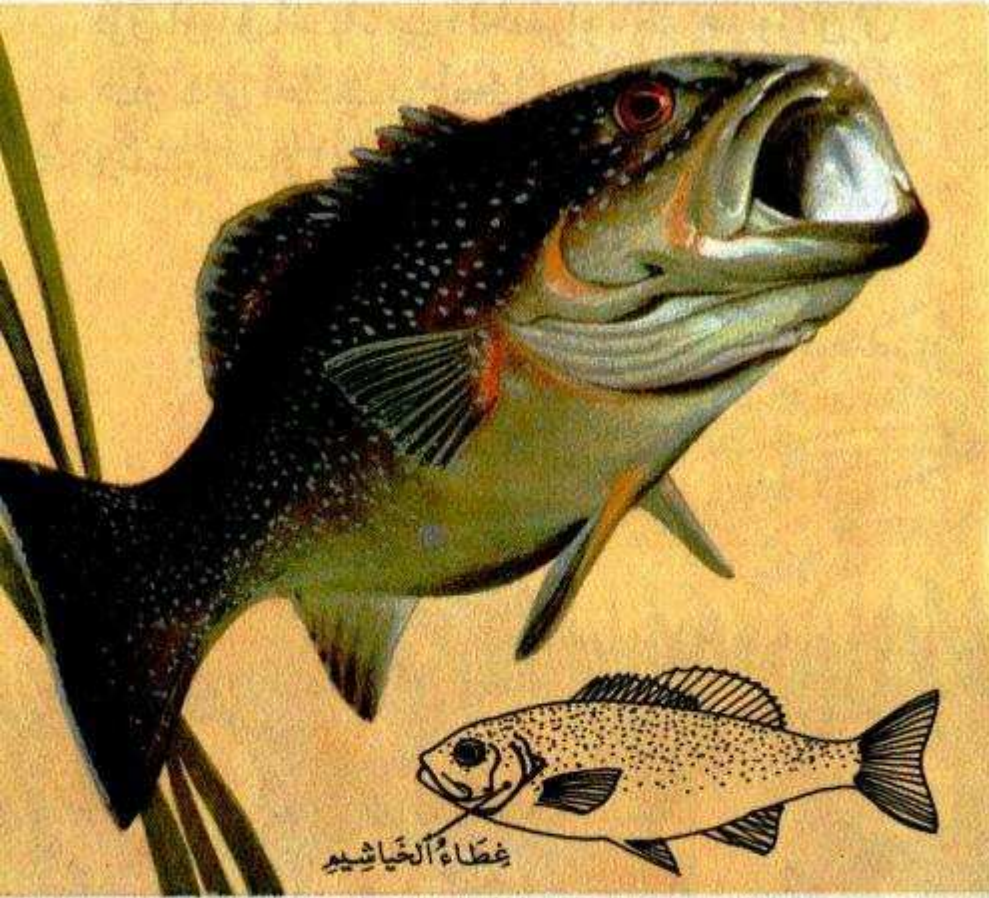


هَذِهِ الطَّائِرَةُ تَطِيرُ عَلَى أَرْتِفَاعَاتٍ شَاهِقَةٍ،  
وَهِيَ مُحْكَمَةٌ أَلَسَدًا تَمَامًا  
حَتَّى لَا يَتَسَرَّبَ الْهَوَاءُ مِنْ صَالَاتِهَا وَحُجُرَاتِهَا  
إِلَى الْجَوِّ الْخَارِجِيِّ.



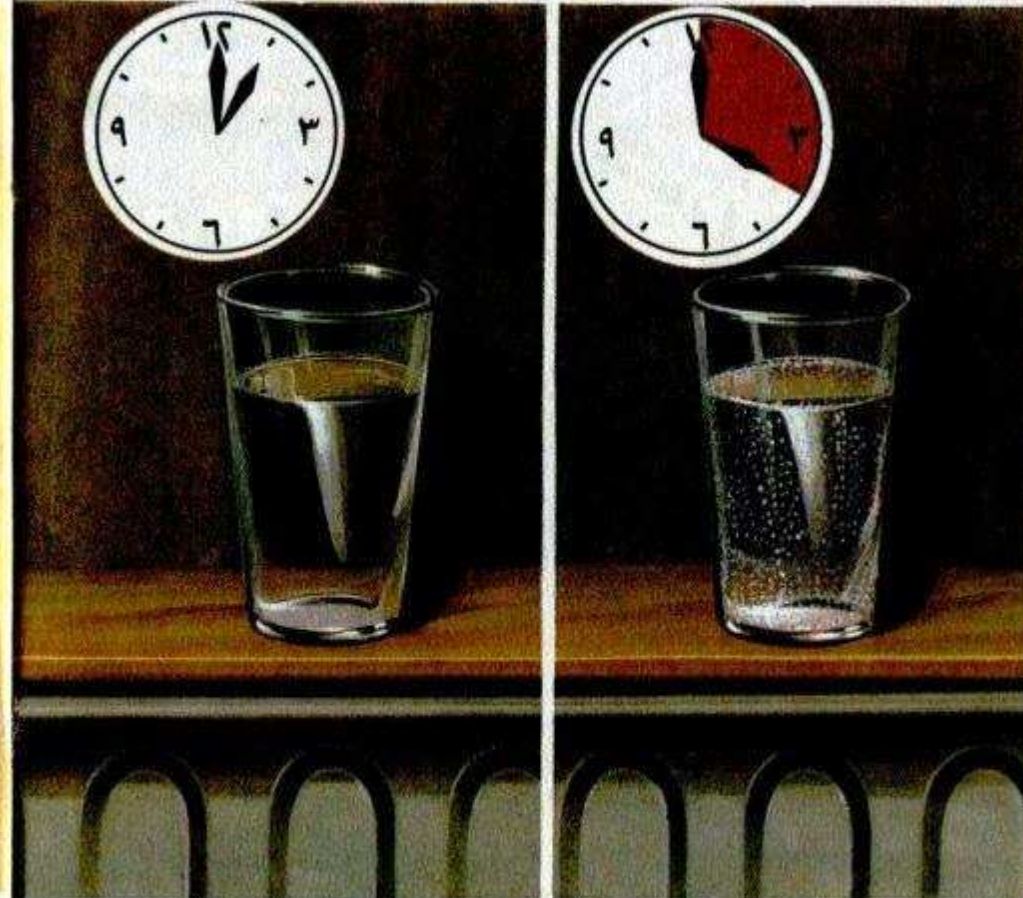


## الْهَوَاءُ الذَّائِبُ فِي الْمَاءِ



غَطَاءُ الْخَيَاشِيمِ

لَسْتُ خَدِمُ الْأَسْمَاكُ هَذَا الْهَوَاءَ الْمَذَابِ  
عِنْدَمَا تَأْخُذُ الْمَاءَ بِأَفْوَاهِهَا  
وَتُخْرِجُهُ عَنِ الْفُتُوحَاتِ الْخَيْشُومِيَّةِ .



ضَعْ كَأْسًا مَلِيئَةً بِمَاءٍ مِنْ صُنْبُورٍ «حَنْفِيَّةٍ» الْمُنْزَلِ  
فِي مَكَانٍ دَافِئٍ .

بَعْدَ بَضْعِ سَاعَاتٍ تَجِدُ الْكَثِيرَ مِنْ فَقَائِقِ  
الْهَوَاءِ الصَّغِيرَةِ فِي الْكَأْسِ .

لَقَدْ كَانَ هَذَا الْهَوَاءُ مُذَابًا فِي الْمَاءِ .

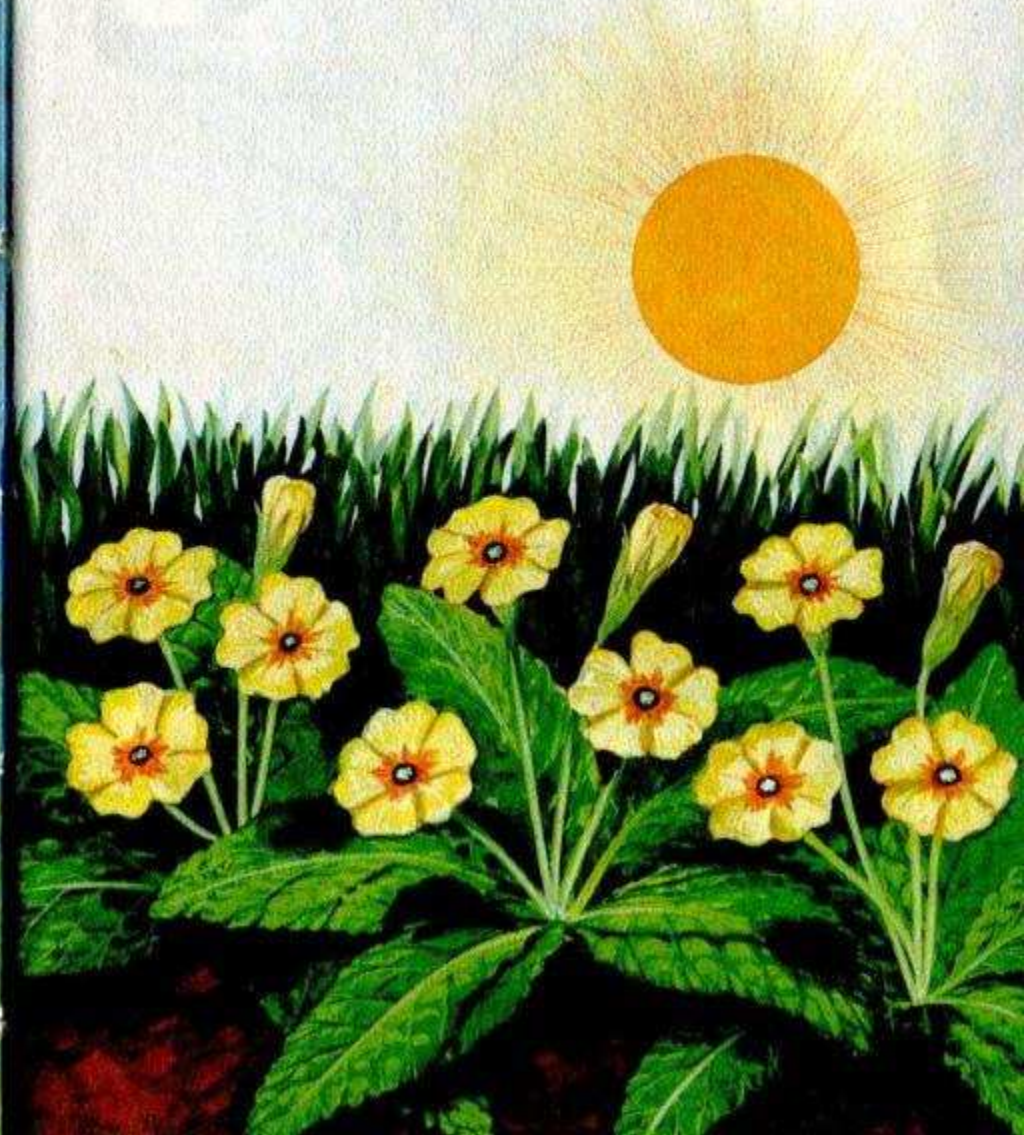


## دَوْرَةُ الْغَازَاتِ فِي الْهَوَاءِ

يَسْتَهْلِكُ النَّاسُ أَكْسِجِينَ الْهَوَاءِ  
وَيُطْلِقُونَ إِلَيْهِ غَارِثَانِ أَكْسِيدِ الْكَرْبُونِ .  
وَتَعْمَلُ النَّبَاتَاتُ الْخَضِرَاءُ عَلَى مُعَادَلَةِ ذَلِكَ فِي عَمَلِيَّةِ  
الْتَّمِثِ الْضَّوئِيِّ "الْكُلُورُوفِيلِي"، فَتَسْتَهْلِكُ غَارِثَانِ أَكْسِيدِ الْكَرْبُونِ  
وَتُعِيدُ الْأَكْسِجِينَ إِلَى الْهَوَاءِ .



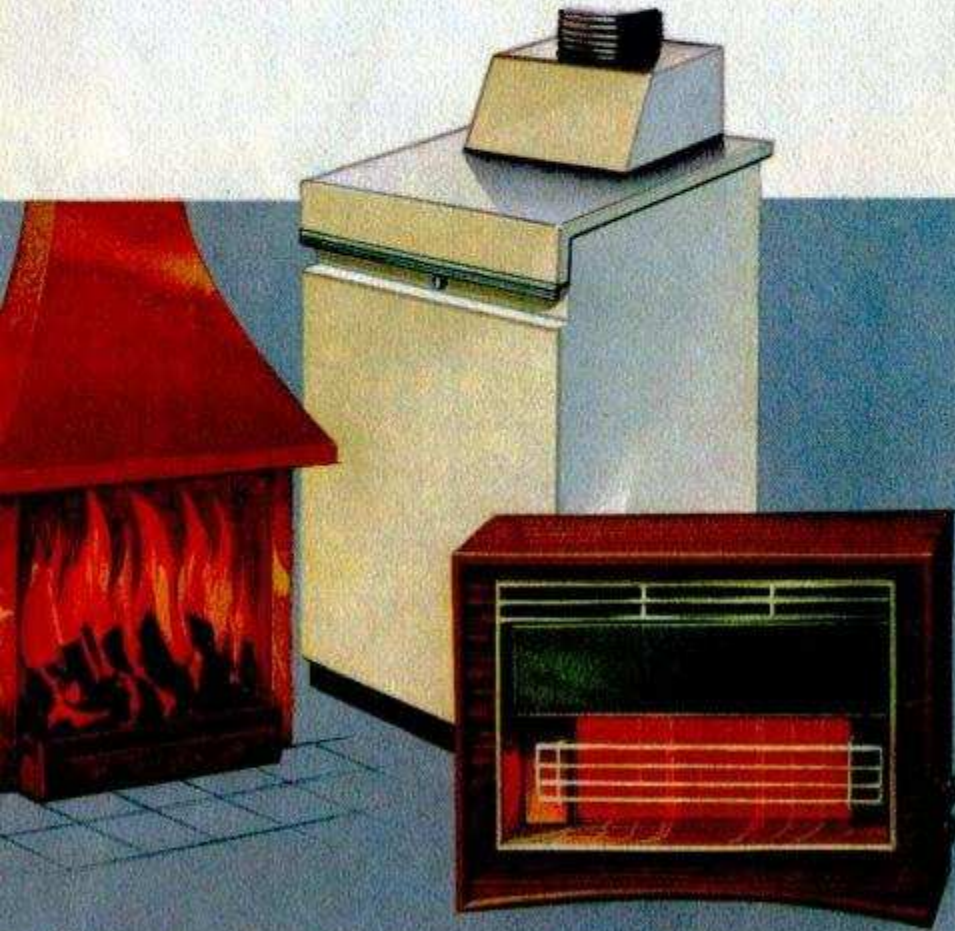
عِنْدَمَا تَسْطَعُ الشَّمْسُ  
فَوْقَ أَوْرَاقِ النَّبَاتَاتِ الْخَضِرَاءِ تَأْخُذُ هَذِهِ الْأَوْرَاقُ  
غَارِثَانِ أَكْسِيدِ الْكَرْبُونِ مِنَ الْهَوَاءِ  
وَتُطْلِقُ غَارَ الْأَكْسِجِينَ .





## الْأَخْتِرَاقُ يَسْتَهْلِكُ الْأُكْسِجِينَ

عِنْدَمَا يَحْتَرِقُ الْفَحْمُ أَوِ الزَّيْتُ أَوِ الْغَارُ الطَّبِيعِيُّ  
فَيَأْتِيهَا تَتَجِدُ بِالْأُكْسِجِينِ  
مُكَوَّنَةً غَارَ ثَافٍ أُكْسِيدِ الْكَرْبُونِ .



عِنْدَمَا تَحْتَرِقُ الْأَشْيَاءُ  
فَيَأْتِيهَا تَتَجِدُ بِالْأُكْسِجِينِ الْهَوَاءِ .  
إِذَا نَكَّسْتَ مَرْتَطِبَاتًا صَغِيرًا  
فَوْقَ شَمْعَةٍ مُشْتَعِلَةٍ فِي طَبَقٍ  
فَسَرْعَانَ مَا تَنْظِفِي الشَّمْعَةَ لِنَفَادِ الْأُكْسِجِينِ .



## الدُّخَانُ وَالضَّبَابُ الدُّخَانِي

عِنْدَمَا يَحْتَرِقُ الْفَحْمُ يَنْبُعُ مِنْهُ الدُّخَانُ.

يَتَأَلَّفُ هَذَا الدُّخَانُ مِنْ ذَرَايِقِ الْكَرْبُونِ «السَّجَانِجِ»  
وَشَائِنِ أَكْسِيدِ الْكَرْبُونِ وَغَازَاتٍ أُخْرَى سَامَّةٍ.



يَمْتَزِجُ الدُّخَانُ بِالضَّبَابِ ،  
فَيَنْتُجُ الضَّبَابُ الدُّخَانِي .

وَقَدْ حَدَّثَ أَنَّ مَاتَ أَنَاسٌ فِي بَعْضِ الْبُلْدَانِ  
بِسَبَبِ صُعُوبَةِ التَّنَفُّسِ  
فِي جَوِّ الضَّبَابِ الدُّخَانِيِّ الْخَائِقِ .



الْوَقَايَا تَرْتَفِعُ  
بِفِعْلِهِ  
الضَّبَابُ الدُّخَانِي  
جَرِيدَةُ التَّلَافُوفِ  
النَّسَائِيَّةِ



وَقُودٌ لَادُخَانِيٌّ

الْمَدِينَةُ الْعَصْرِيَّةُ تَنْعَمُ بِهَوَاءٍ نَقِيٍّ



كَانَتْ الْعَامِلُ وَالْبَيْوتُ فِي مَا مَضَى  
تَسْتَخْدِمُ الْفَحْمَ لِلْوَقْدِ .  
أَمَّا الْآنَ فَمُعْظَمُهَا يَسْتَخْدِمُ أَنْوَاعًا لَادُخَانِيَّةً  
مِنْ فَحْمِ الْكُوكِ وَالزَّيْتِ وَالْغَازِ الطَّبِيعِيِّ  
بَدَلًا مِنَ الْفَحْمِ .  
وَيَفْضِلُ هَذِهِ الْوَقْدِ الْأَدُخَانِيَّةَ لَمْ يَعُدْ هُنَاكَ  
سَبَبٌ لِحُدُوثِ الضَّبَابِ الدُّخَانِيِّ فِي هَذِهِ الْأَيَّامِ .



عندما يَحترقُ غَازُ الأَسيتِيلينِ  
مُحاطًا بِالْأُكْسِجِينِ النَّقِيّ  
فإنَّهُ يُخَدِّثُ لَهَبًا شَدِيدَ الحَرَارَةِ  
يُسْتَخْدَمُ فِي لِحَامِ المَعَادِنِ .



إِسْتِخْدَامُ الأُكْسِجِينِ فِي الصَّنَاعَةِ  
يُمْكِنُ فَضْلُ الأُكْسِجِينِ مِنَ الهَوَاءِ  
وَحَزْنُهُ فِي أُسْطُوَانَاتٍ فُولَادِيَّةٍ قَوِيَّةٍ .  
كَذَلِكَ يُمْكِنُ خَزْنُهُ سَائِلًا فِي  
دَرَجَةِ حَرَارَةٍ خَفِيفَةٍ جَدًّا .





## إطفاء الحريق

عندما تحترق الأشياء  
تستهلك الأكسجين من هواء الجو.

يمكننا أحياناً إطفاء النار قبل استفحالها  
بتغطيتها بفوطة مبللة.



## منع انتشار الحريق

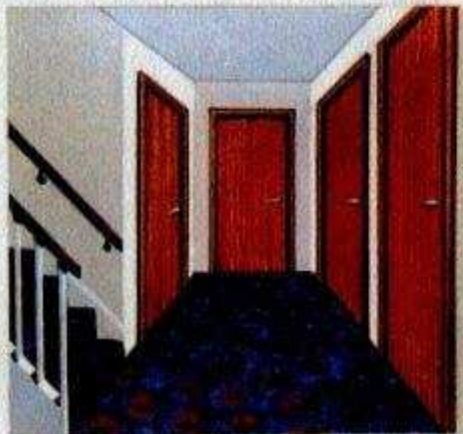
- لا تخرج المصاب إلى الشارع
- مدّده على الأرض
- ولّفه بسجادة أو بطانية

لإسعاف شخص  
هبت النار في ملابسه



إذا أمكننا منع وصول الهواء  
إلى المادة المشتعلة  
فإن النار ستنطفئ.

أترك الأبواب مغلقة  
في الليل.  
الأبواب المغلقة تمنع انتشار  
النار والدخان.





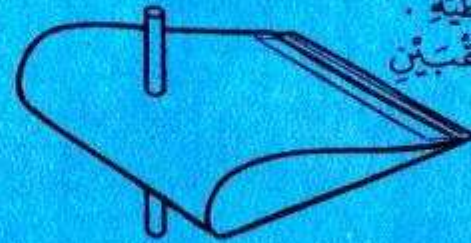
# تَجْرِيبَةُ شَيْقَةَ سُبَيْنٍ كَيْفَ يَرْفَعُ الْهَوَاءُ جَنَاحَ الطَّائِرَةِ

١. قُصَّ قِطْعَةً وَرَقِي بِطُولِ ٢٠ سَنْتِمِترًا وَعَرْضِ ١٠ سَنْتِمِترَاتٍ.

إِظْهَرِهَا عِنْدَ مُنْتَصَفِهَا.  
الْصِّقْ أَحَدَ طَرَفَيْهَا بِشَرِيْطٍ لِاصْبِقِ شَقَّافٍ  
عَلَى بُعْدِ سَنْتِمِترٍ وَاحِدٍ  
مِنْ حَافَةِ الطَّرَفِ الْآخَرِ.  
بِذَلِكَ تَحْصُلُ عَلَى سَطْحٍ عَلَوِيٍّ مُقْوًى  
وَسَطْحٍ سُفْلِيٍّ مُسْتَقِيمٍ.

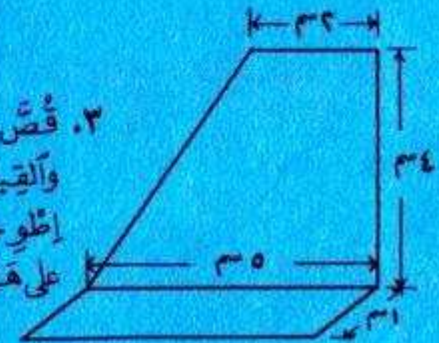


٢. أَخَذْتُ ثَقْبًا لِقَشَّةِ شُرْبٍ  
عَبْرَ سَطْحِي الْوَرَقَةِ عَلَى بُعْدِ  
تَوَالِي ٣ سَنْتِمِترَاتٍ مِنَ الطَّيَّةِ .  
مَرَرْتُ قَشَّةَ الشُّرْبِ عَبْرَ الثَّقْبَيْنِ  
وَسَبَّخْتُهَا بِالْصَّبْغِ .

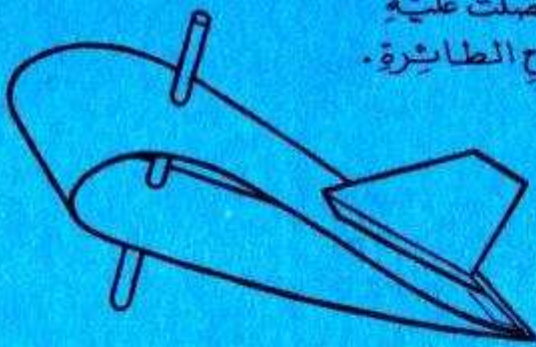


٣. قُصَّ قِطْعَةً الدَّيْلَ بِالشَّكْلِ  
وَالْقِيَاسَاتِ الْمُبَيَّنَةِ .

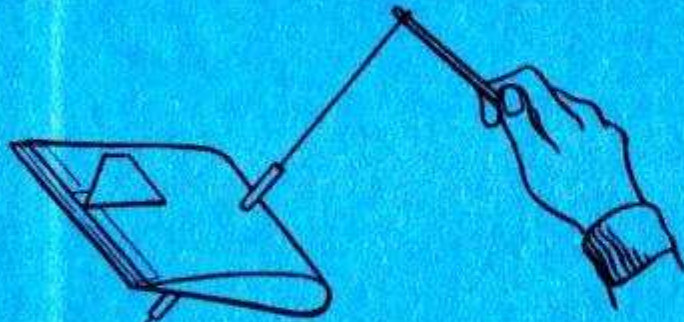
إِظْهَرِ حَافَةَ قِطْعَةِ الدَّيْلِ وَالْصِّقْهَا  
عَلَى هَيْكَلِ الْجَنَاحِ بِحَيْثُ تَقِفُ عَمُودِيَّةً .



إِنَّ الْهَيْكَلَ الَّذِي حَصَلَتْ عَلَيْهِ  
يُشْبِهُ جُزْءًا مِنْ جَنَاحِ الطَّائِرَةِ .



عِنْدَمَا يَتَحَرَّكُ هَذَا الْهَيْكَلُ فِي الْهَوَاءِ فَيَأْتِي  
يُكْسِبُ الْجَنَاحَ دَفْعًا إِلَى أَعْلَى ، وَبِإِمْكَانِكَ الْبَرَهَةَ عَلَى ذَلِكَ .



٤. أَسَلِّكْ خَيْطًا رَفِيعًا نَاعِمًا خِلَالَ قَشَّةِ الشُّرْبِ  
وَأَرْبِطْ طَرَفِي الْخَيْطِ إِلَى عُودَيْنِ قَصِيرَيْنِ .

٥. أَمْسِكِ الْعُودَيْنِ بِكُلِّ يَدٍ وَتَدْرِكِ الْخَيْطَ مَشْدُودًا .  
أَوَّلُ إِخْدَى الْيَدَيْنِ حَتَّى يَسْتَقِيرَ الْجَنَاحُ  
عَلَى الْعُودِ السُّفْلِيِّ .

ثُمَّ بَسْرَعَةٍ وَتَدْرِكِ مَمْدُودَتَانِ بِالْعُودَيْنِ وَلَا حِظَّ  
كَيْفَ يَرْفَعُ الْهَيْكَلَ الْجَنَاحِي تَحْوَالِ الْعُودِ الْعُلَوِيِّ .





# سلسلة «الكتب الرائدة»

351

- |                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|
| ١ - الماء                 | ٢٠ - الفرواحف             |
| ٢ - الإنسان يعزو البحر    | ٢١ - الفصوص               |
| ٣ - الأسود والسمور        | ٢٢ - أوراق النيات         |
| ٤ - النط والور            | ٢٣ - الطرق                |
| ٥ - الإنسان يركب البحر    | ٢٤ - عالم الشجرة          |
| ٦ - الهواء                | ٢٥ - النار                |
| ٧ - السيرة في جنم الإنسان | ٢٦ - النين والفهود        |
| ٨ - النوت                 | ٢٧ - النوكولاته والكي كاو |
| ٩ - الصحارى               | ٢٨ - النحر                |
| ١٠ - الكائنات الحية       | ٢٩ - القروود              |
| ١١ - الصوت                | ٣٠ - فحول البحر والحيثان  |
| ١٢ - عواليا الأرض         | ٣١ - الخود                |
| ١٣ - صغار الحيوانات       | ٣٢ - العابات              |
| ١٤ - القطارات             | ٣٣ - الجبال               |
| ١٥ - صحار الحيوانات       | ٣٤ - البطقان القطبان      |
| ١٦ - الحداير والآهار      | ٣٥ - الأسان               |
| ١٧ - الحسور               | ٣٦ - القواكة والعمار      |
| ١٨ - الحصون والقلاع       | ٣٧ - النحر                |
| ١٩ - الطيور المعردة       | ٣٨ - الدنية               |

Series 737 Arabic

في سلسلة كتب المطبعة الآن أكثر من ٣٠٠ كتاب تتناول ألوان  
من الموضوعات تناسب مختلف الأعمار . اطلب البيان الخاص بها من :  
**مكتبة لبنان - ساحة رياض الصلح - بيروت**